

## 黒部川扇状地における沿岸域の地下水流動と海底湧出地下水に関する研究

### Study on the groundwater cycle in coastal area and submarine groundwater discharge- Investigation of Kurobe alluvial fan-

中田 智浩[1], # 徳永 朋祥[1], 茂木 勝郎[2], 浅井 和見[3], 渡辺 正晴[4], 嶋田 純[5]

Tomohiro Nakata[1], # Tomochika Tokunaga[2], Katsurou Mogi[3], Kazumi Asai[4], Masaharu Watanabe[5], Jun Shimada[6]

[1] 東大・工・地球システム工, [2] 東大・工・地球システム, [3] 地球科学研究所, [4] 東大・海洋研・観測, [5] 熊本大・理・地球科学

[1] Geosystem Eng., Univ. Tokyo, [2] Dept. Geosystem Eng., Univ. Tokyo, [3] Geosystem Engineering, Tokyo Univ, [4] Chikyukagakukenyusyo, [5] ORI.Univ. of Tokyo, [6] Dept. of Earth science, Kumamoto Univ.

黒部川扇状地では、後背地に大きなポテンシャルを持つ山脈が連なることや水収支のバランスから、地下水が直接海域へ流出していることが予測される。このような地下水は海底湧出地下水と呼ばれ、Zektzer et al. (1973) や Fairbridge (1966) のレビューによると、海底湧出地下水は世界中の至るところに存在する。しかしながら、沿岸域および沿岸海底における地下水流出過程や沿岸海底からの化学成分・汚染物質の海域への流出量に関しては、世界的にも最近研究が始められた段階であり、十分な情報がないというのが現状であろう。

筆者らは、陸域・海域を含んだ沿岸域の水循環を明らかにすることを目的とし、陸域を対象とした総合的な地下水調査が過去になされている富山県黒部川扇状地沖合において研究を行っている。今回は、当地域において、CT・TD センサーを曳航する調査を行い、湧出地点の探査を試みるとともに、海底面下の地下水を採取する手法の適用を行った。本来ならばラドンなどのように海水に対して、地下水が圧倒的に多く持っている物質をトレーサーに用いることが望ましいが、ラドンは解析に時間がかかるために短時間で広域の範囲を調査することができないという欠点を持つ。従って、今回はこれらをトレーサーとするのを見送った。

具体的には、ROV(水中テレビロボット)に CT・TD センサーを取り付け、テレビ画面を見ながら海底面からセンサーまでの距離を 1m 以内に維持する。その上で dGPS を用いて位置決めをしながら潮流と風によって船を移動させ、海底面付近の状態(電気伝導度・温度)の計測を行い、海底湧出地下水地点の探査、湧出地下水の採水を試みた。ここでは、CT・TD センサーの位置は、船の位置と同じであると想定した。

その結果、以下の点が明らかになった。

ほとんどの測線に関して、深度がさほど大きく変わらなければ、電気伝導度および温度ともに大きく変わらない。

深度によって温度が大きく変わることがあり、それによって電気伝導度および温度が大きく変化する場合がある。

温度と電気伝導度にはほぼ直線的な関係があり、温度が変化すれば電気伝導度も変化する。従って、電気伝導度データを利用するためには、適切な手法で温度補正を行う必要がある。今回は、Weyl (1964) の補正式を用いることにした。

温度補正した電気伝導度データの異常点が 4 ヶ所発見され、そのうちの 3 ヶ所でダイバーによる潜水調査を行い、100%の確立で海底湧出地下水を発見することができた。

今回開発した採水方法を用いることによって、海水の混入がないほぼ完全な淡水性湧水の採水が可能となった。

採水された試料の主成分組成(Mg<sup>2+</sup>は除く)・安定同位体比は、黒部川扇状地の地下水のそれと類似している。主成分組成に注目することで、海底湧出地下水が黒部川によって涵養された浅い帯水層を流れる地下水である可能性が指摘できた。

採水された地下水にも NO<sub>3</sub><sup>-</sup> は存在し、海底湧出地下水による沿岸海域の汚染の可能性が示唆された。